



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 34 374 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
E 04 B 1/94
F 16 L 59/00
C 09 K 21/00
H 02 G 3/03
A 62 C 3/00

②① Aktenzeichen: P 42 34 374.7
②② Anmeldetag: 12. 10. 92
④③ Offenlegungstag: 14. 4. 94

DE 42 34 374 A 1

⑦① Anmelder:
Müller, Michaela, 66121 Saarbrücken, DE

⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑤④ Feuerschutzschottmaterial für Kabel und andere, feuergefährdete oder brennbare Versorgungsleitungen

⑤⑦ Die Erfindung beschreibt ein neuartiges Feuerschutzmaterial für Kabel und andere, feuergefährdete oder brennbare Versorgungsleitungen. Das Schottmaterial besteht aus einem modifizierten, intumeszierenden Polyurethanschaum.

DE 42 34 374 A 1

Beschreibung

Es ist als Stand der Technik bekannt, Öffnungen in Wänden und Decken von Baukörpern, durch die Versorgungsleitungen geführt werden, feuersicher durch Verschließen mit geeigneten Stoffen zu verschließen. Solche Verschleißmassen werden im Fachjargon als Schottmaterialien bezeichnet.

Vorzugsweise arbeitet man dabei entweder mit wärmedämmenden, anorganischen Mörtelmassen oder mit Systemen, die aus leichten, nichtbrennbaren Dämmstoffen bestehen, wobei man zur Sicherung der um die Versorgungsleitungen Kabel, Rohre etc.) entstehenden Lücken oder Spalten vorzugsweise intumeszierende, d. h. bei Wärmeeinwirkung aufschäumende, Spachtel- oder Beschichtungsmassen verwendet. Diese bekannten Schottmaterialien werden in den Hohlraum in der Wand/Decke eingebaut, durch den die Versorgungsleitungen geführt sind.

Der Einbau dieser Massen ist mühsam, da in der Regel sehr wenig Arbeitsraum verfügbar ist und solche Decken-/Wanddurchführungen vorzugsweise in schlecht zugänglichen Bereichen angeordnet sind. In der Regel sind zum Einbau solcher Systeme speziell ausgebildete Fachleute notwendig, die den aus Sicherheitsgründen notwendigen technisch einwandfreien und fachgerechten Einbau dieser Systeme aufgrund ihrer speziellen Ausbildung auch gewährleisten.

Es besteht deshalb das Bedürfnis, ein System bereitzustellen, das den brandschutztechnisch einwandfreien Verschluß von Bauteilöffnungen auch durch Handwerker ohne spezielle Ausbildung ermöglicht und leicht und einfach eingebaut werden kann.

Diese Aufgabenstellung ist durch die vorliegende Erfindung gelöst.

Die Erfindung geht von der durch langwierige Versuche gewonnenen Erfahrung aus, daß bestimmte Stoffe bzw. Stoffgemische, die als Intumeszenzmassen bekannt sind, in Kombination mit Stoffen, die bei ihrer Vermischung zu einem Schaumstoff reagieren und die der Familie der sogenannten Polyurethane zuzuordnen sind, bei Einwirkung von Hitze/Feuer unter Ausbildung einer isolierenden Schaumstruktur reagieren.

Diese bei Feuereinwirkung auf den Polyurethanschaum entstehenden Sekundärschäume können bei richtiger Formulierung die durch die Feuereinwirkung sehr schnell zerstörte Primärstruktur des PUR-Schaumes praktisch quantitativ ersetzen.

Wegen der bekannten, geringen mechanischen Festigkeit und Stabilität dieser aus organischen Intumeszenzmassen entstehenden Kohlenstoffschäume sind solche intumeszierenden PUR-Schäume aber zur Herstellung von Brandschutzmassen wenig geeignet.

Die Erfindung mußte also einen Weg aufzeigen, mit dem der durch Intumeszenz bei der thermischen Zersetzung der PUR-Schaum-Matrix entstehende Intumeszenzschäum stabilisiert und so verfestigt werden kann, daß die entstehende Schaumstruktur den Schaumkern sowohl isolierend vor der Hitzeeinwirkung als auch mechanisch gegen die Erosion durch die Flammeneinwirkung geschützt werden kann.

Es war außerordentlich überraschend und nicht zu erwarten, daß dieser Effekt durch die Einarbeitung chemisch sehr unterschiedlicher Stoffe in das Reaktionsgemisch erreicht werden kann.

Eine deutliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des Intumeszenzschäum wird bereits durch Einarbeitung von geringen Mengen sogenannter

Blägraphite erzielt. Blägraphite (auch als Vermicular-Graphite bekannt) sind Graphite, in deren Struktur Wasser so eingelagert wird, daß es bei Hitzeeinwirkung zu einem Aufblähen der lamellaren Struktur des Graphites und dadurch bedingt zu einer erheblichen Volumenvergrößerung kommt. Dieser schäumähnlich aufgebläht Graphit ist geeignet, die Strukturfestigkeit des Intumeszenzschäum deutlich zu verbessern.

Eine noch wesentlich bessere Stabilisierung der Festigkeit des Intumeszenzschäum wird aber durch das Einarbeiten von hydratisiertem Alkalisilikat mit einem Mol-Verhältnis von $\text{SiO}_2 : \text{Me}_2\text{O}$ von 2 : 1 bis 4 : 1 und einem Restwassergehalt von 15—25% in das Reaktionsgemisch erreicht. Hydratisierte Alkalisilikate dieser Spezies schmelzen bereits bei Temperaturen bei Temperaturen $\geq 120^\circ$ in ihrem eingelagerten Wasser, spalten dieses Wasser dann ab und erstarren schließlich zu einer glasigen, harten Schmelze, die die Schaumoberfläche regelrecht versiegelt. Ein zusätzlich positiver Effekt dieser Zusatzmittel ist, daß sie durch ihre hohe Alkalität eine Trimerisierung des als B-Komponente in diesem PU-Schaumsystem bevorzugt verwendeten 4,4 Diphenylmethan-Diisocyanates bewirken und dadurch die Feuerbeständigkeit des Gesamtsystems weiter deutlich verbessern.

Die nach der Lehre dieser Erfindung formulierten PU-Brandschutzschäume können sowohl aus handelsüblichen 2-Komponentenkartuschen wie auch mittels 2-K-Dosierpumpen verarbeitet werden.

Insbesondere der Verarbeitung aus 2-K-Kartuschen erlaubt es, diese Produkte jedem Handwerker zur Verfügung stellen, da die Verarbeitung auf einfachste Weise, einfach durch Auspressen aus der Kartusche, möglich wird. Besondere Fachkenntnis ist damit zur Herstellung von Brandabschottungen nicht mehr notwendig, zumal der Pu-Schaum durch den ihm eigenen Expansionsdruck in der Lage ist, selbsttätig in feinste Ritzen und Kabelzwischenräume einzudringen und so eine feuersichere und auch gasdichte Abschottung zu ermöglichen.

Die Erfindung wird an dem nachstehenden Beispiel erläutert. Es versteht sich, daß dieses Beispiel nur exemplarisch für die Vielzahl der möglichen Varianten einer solchen Rezeptur steht und daß jeder Fachmann unter Verwendung der mitgeteilten Parameter in der Lage ist, diese Rezeptur entsprechend abzuwandeln. Der Anspruch aus dieser Erfindung wird deshalb auch ausdrücklich auf diese möglichen Varianten erhoben.

Beispiel

Es wird eine Schaumkomponente "A" hergestellt durch homogenes Vermischen in einem hochtourigen Rührwerk von 27,66 GT linearem Polyetherpolyol mit einer OHZ von 195, 7,88 GT trifunktionellem, halogeniertem Polyetherpolyol mit einer OHZ von 330, 16,59 Antimonumpolyphosphat, 8,30 GT Dicyandiamid, 6,64 GT Pentaerythrit, 7,76 GT SiO_2 -Füllstoff, 17,51 GT Alkalisilikat (Mol-Verh. $\text{SiO}_2 : \text{Me}_2\text{O} = 2,2 : 1$) und 6,5 GT Additivgemischen.

Die Mischung wird in die Kammer A einer im Verhältnis 100 : 20 (A : B) volumetrisch dosierenden 2-K-Kartusche gefüllt, die Kammer B dieser Kartusche wird mit handelsüblichem 4,4 Diphenylmethan-Diisocyanat (MDI, technisch) gefüllt.

Über einen mit der Kartusche verschraubten Statikmischer wird mit der PU-Schaummasse eine Öffnung in einer 200 mm dicken Gasbetonplatte ausgefüllt, der

Schaum expandiert bei diesem Versuch um den Faktor 6. Größe der Öffnung (Lichtmaß) 200 x 300 mm.

Dieser Prüfkörper wird schließlich in die Öffnung eines den Vorschriften der DIN 4 102 entsprechenden Prüfofens eingebaut und 90 Minuten so beflammt, daß die Temperaturentwicklung im Ofen der Einheitstemperaturkurve (ETK) der DIN-Norm 4 102 entspricht.

Die Temperatur im Brandofen und die Temperatur an der Außenseite des Schottkörpers wurden durch Meßfühler erfaßt und durch einen entspr. Schreiber aufgezeichnet.

Mit der gewählten Konfiguration wird nach 90 Minuten der für die Klassifizierung "F-90" erlaubte Grenzwert für die äußere Temperaturerhöhung an der Oberfläche des Montageschotts bei weitem nicht erreicht, die Temperatur an der Schaumoberfläche beträgt ca. 40°!

Die dem Feuer zugekehrte Seite des Prüfkörpers ist mit einer harten, ca. 75 mm dicken, geschlossenen Schaumkruste überzogen.

Patentansprüche

1. Vor Feuer schützendes Schottmaterial zum Verschluss von Bauteilöffnungen in Decken und Wänden, durch die Elektrokabel oder andere Installationsleitungen geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem in zwei Komponenten vorliegenden Stoffgemisch besteht, die bei inniger Vermischung in einstellbarer Zeit unter erheblicher Volumengrößenerhöhung zu einem elastischen oder wahlweise harten und schwer entflammaren Schaum ausreagieren, der ausgezeichnet an mineralischen Untergründen und Metall haftet.
- 1.1 Vor Feuer schützendes Schottmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der entstehende Schaum über intumeszierende Eigenschaften verfügt und der durch die Intumeszenzwirkung entstehende Sekundärschaum den PU-Schaumkörper vor Zersetzung durch die Hitzeeinwirkung schützt.
2. Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente A an sich bekannte, Polyalkohole als Bindemittelkomponente enthält.
3. Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente A an sich bekannte (intumeszierende) Zusatzstoffe enthält, die geeignet sind bei Hitzeeinwirkung unter Ausbildung eines Kohlenstoffschaumes zu zerfallen. Der Anteil dieses intumeszierenden Stoffgemisches in der Rezeptur kann 20 bis 250%, bezogen auf den Polyolanteil, betragen.
- 3.1 Schottmaterial nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die intumeszierend wirksamen Bestandteile (a) Pentaerithryl, Stärke, Zucker, (b) Dicyandiamid, Melamin und (c) Ammoniumphosphat, Ammoniumpolyphosphat oder Diaminphosphate sein können und das Verhältnis dieser Stoffe untereinander wie (a) 5 bis 15 : (b) 6 bis 18 und (c) 12 bis 40 sein kann.
4. Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1 bis 3/3.1, dadurch gekennzeichnet, daß dem intumeszierenden Stoffgemisch der Komponente A zusätzlich an sich bekannte Stoffe einverleibt werden, die den aus den intumeszierenden Stoffen nach Anspruch 3/3.1 entstehenden Kohlenstoffschaum zusätzlich verfestigen und bei Beflammung die Ausbildung einer harten Kruste auf der Schaumoberfläche bewirken.

4.1 Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als krustenbildende Zusatzstoffe Blähgraphit und/oder hydratisiertes Alkalisilikat mit einem Mol-Verhältnis $\text{SiO}_2 : \text{Me}_2\text{O}$ von 2 : 1 bis 4 : 1 verwendet werden. Der Anteil der krustenbildenden Zusatzstoffe kann 1 bis 40%, bezogen auf die Gesamt Rezeptur, sein.

5. Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1 bis 4.1, dadurch gekennzeichnet, daß als krustenbildende Zusatzstoffe solche Stoffe verwendet werden, die bei der Reaktion mit der Isocyanatkomponente des Schaumsystems die Trimerisierung der Isocyanatkomponente katalysieren.

6. Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Isocyanatkomponente sowohl allgemein bekannte Diisocyanate mit der idealisierten Formel $\text{OCN}-\text{R}-\text{NCO}$ wie auch die aus der Chemie der Polyurethane bekannten Semi- oder Präpolymere mit freien NCO-Gruppen verwendet werden können.

7. Schottmaterial nach Anspruch 1/1.1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente A oder die Komponente B oder beide Komponenten reaktive oder nicht reaktive, an sich bekannte Flammenschutzmittel erhalten können. Als typische Flammenschutzmittel nach diesem Anspruch werden benannt halogenierte Polyole, organische Ester oder Phosphorsäuren, Chlorparaffine.

8. Schottmaterial nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es den Durchgang von Feuer durch Brandwände über eine vorgegebene Zeit verhindert.

9. Schottmaterial nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaummasse durch Verarbeitung aus Mehrkomponenten-Kartuschen oder mittels dosierend fördernder Pumpen direkt in die Bauteilöffnungen eingebaut werden kann.

10. Schottmaterial nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß aus der intumeszierenden Schaummasse Formteile mit beliebiger Geometrie durch abgießen in Formen hergestellt werden können.

11. Schottmaterial nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse durch fließfähiges Aufspritzen auf beliebige Untergründe appliziert werden kann.